



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 43 35 869 A 1

⑤1 Int. Cl.⁵:
G 08 C 25/00
G 08 C 17/00
A 61 B 5/04

②1 Aktenzeichen: P 43 35 869.1
②2 Anmeldetag: 21. 10. 93
④3 Offenlegungstag: 27. 10. 94

DE 43 35 869 A 1

②3 Ausstellungspriorität: 22.04.93 FIBO - Messe für Fitness und Freizeit, Essen

⑦1 Anmelder:
Mayer, Wilfried, 88069 Tettnang, DE

⑦4 Vertreter:
Hopfensitz, N., Rechtsanw., 78464 Konstanz

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

⑤4 Zentrale Echtzeit-Überwachungseinheit von Biosignalen und Vitalfunktionen einer Vielzahl von, nicht voneinander abgeschirmten, sich im Empfangsbereich der Überwachungseinheit befindlicher Personen mittels telemetrischer Signalübertragung

⑤7 Die Erfindung bezieht sich auf eine zentrale Echtzeit-Überwachungseinheit für Biosignale und Vitalwerte einer Vielzahl von, nicht voneinander abgeschirmten, sich innerhalb des Aktionsradius der Überwachungseinheit nicht ortsgebundener, befindlicher Personen mittels telemetrischer Signalübertragung unter Verwendung von hochpräzisen Schmalbandsendern mit definiertem Frequenzraster. Das System ermöglicht die simultane und kontinuierliche Überwachung einer oder mehrerer Personen und erlaubt die Erstellung eines, von Ort und Art der Bewegung unabhängigen, lückenlosen Protokolls über die gesamte Verweildauer im Aktionsradius des Systems.

DE 43 35 869 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf die telemetrische Übertragung von Biosignalen und Vitalfunktionen von einer oder mehreren, sich in einem Raum befindlichen Personen zur Eigen- u. Fremdüberwachung von individuell definierbaren physiologischen Grenzwerten.

Telemetrische Datenübertragung und die dafür erforderliche Technik ist bekannt, vgl. dazu die in der FI-Patentschrift 68734 beschriebene Anordnung zum telemetrischen Messen der Herzpulsation und des EKG-Signals (s. unter anderem DE 42 15 549 und DE 42 23 657). Die bisher zur Übertragung eingesetzten Sender erlauben nicht die gleichzeitige Übertragung von Daten einer Vielzahl, nicht voneinander abgeschirmten Personen.

Dieser Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine solche telem. Sende- u. Empfangseinheit zustande zu bringen die es erlaubt, unter Einsatz unterschiedlicher Meßwertaufnehmer gemessener Biosignale und Vitalfunktionen von einer Vielzahl nicht voneinander abgeschirmten Personen auf ein oder mehrere Großdisplays und/oder auf eine zentrale oder dezentrale Überwachungs- und Kontrolleinheit mit der Möglichkeit einer anschließenden Auswertung bzw. Archivierung über ein angeschlossenes elektronisches Datenverarbeitungssystem zu übertragen.

Die Erfindung findet Anwendung in den verschiedensten Bereichen der Sport- Präventiv- und Rehabilitationsmedizin sowie im Breitensport und sonstigen Bereichen, in denen eine Kontrolle der o.g. Daten von Bedeutung sein kann.

Der Vorteil der Erfindung liegt erstens darin, daß die Überwachungsperson die aktuellen Meßwerte der überwachten Personen ohne, auf deren aktuellen Zustand bzw. Bewegungsablauf störenden Einfluß zu nehmen, ablesen kann. Zweitens ist die Kontrolle der überwachten Personen — im Gegensatz zu bereits bestehenden Systemen — kontinuierlich und standortunabhängig innerhalb des Überwachungsbereiches möglich.

Drittens ist die Kontrolle der überwachten Personen nach Festlegung deren individueller Grenzwerte über eine elektronische Einrichtung möglich. Die Protokollierung auf elektronischen Speichermedien und/oder in Form einer Hardcopy (z. B. Ausdruck auf — Papier — oder Film) des gesamten Überwachungszeitraumes erlaubt eine anschließende Trainings- und Leistungsanalyse mit der Möglichkeit einer Vergleichsanalyse von mehreren, absolvierten Trainingseinheiten über einen definierten Zeitraum mit Darstellung des Kennlinienverlaufes. Die Analyse kann sowohl zur Trainingsoptimierung als auch als Nachweis für erbracht Trainingsleistungen herangezogen werden.

Letztlich ermöglicht die Erfindung auch die Optimierung und Gestaltung von Trainingsabläufen und -programmen. Durch die Visualisierung der körpereigenen Signale auf einem, im sichtbereich des Trainierenden befindlichen Großdisplay ist eine Selbstkontrolle und Leistungsanpassung zum Schutz vor physischer Überbelastung kontinuierlich möglich. Insgesamt ermöglicht die Erfindung eine einfache Bewältigung einer komplexen Überwachungssituation in verschiedensten Einrichtungen im Sport-, Reha- und Gesundheitswesen.

Die bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung sind dadurch gekennzeichnet, was in den Patentansprüchen unten angeführt wird. Im folgenden wird die Erfindung mit Hilfe von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf beigefügte Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 Blockschaltbild Senderseite mit Signalaufnahme.

Fig. 2 Blockschaltbild Empfangsseite

Fig. 3 Blockschaltbild Systemvernetzung.

Ein gemäß Fig. 1 aufgebauter Sender ist eine quarzgesteuerte Schmalbandausführung im 434 MHz-Band mit definiertem Raster, Anzahl abhängig vom gewählten Frequenzraster ist — sich im Empfangsbereich des Überwachungssystems befindliche Personen simultan erfaßt werden.

Der Sender wird/kann von der zu überwachenden Person am Körper getragen. Die Signalaufnahme erfolgt über unterschiedliche Sensoren (Pos. 6, 8, 9/Fig. 1). Je nach Art der zu erfassenden Biosignale werden Infrarot-Sensoren, Körperelektroden, trans- bzw. intracutane Meßaufnehmer einzeln oder kombiniert eingesetzt. Die Signalweiterleitung an die Eingangsschaltung (Pos. 5, 7, 10/Fig. 1) erfolgt je nach Sensortyp über eine Patientenleitung oder aber telemetrisch. Ein integrierter Microcontroller (Pos. 2/Fig. 1) berechnet aus mehreren eingehenden Biosignalen (z. B. EKG-Signalen, Pulssignalen, O₂-Werten) einen Mittelwert, führt Plausibilitätsprüfungen durch und generiert das Datenprotokoll, welches dem HF-Sender (Pos. 1/Fig. 1) zugeführt wird. Das Datenprotokoll enthält die Personenkennung, Vitalwertkennung, Systemzeit und Vitalwertinformation.

Durch die Art der Kodierung und des Sendelegorithmus ist es möglich, mehrere Sender bei gleicher Frequenz mit einem Empfänger zu betreiben. Zur Anpassung an verschiedene Einsatzbereiche ist die Sendeleistung einstellbar. Der aufgenommene Vitalwert wird von einer Anpassungsschaltung (Pos. 5/Fig. 1) bzw. einer Empfangsschaltung (Pos. 7/Fig. 1) durch einen Verstärker (Pos. 4/Fig. 1) entsprechend verstärkt. Der Signalformer (Pos. 3/Fig. 1) generiert ein, für den nachgeschalteten Rechner (Pos. 2/Fig. 1) verwertbares Signal. Die Sendeantenne ist im Sendergehäuse integriert.

Ein gemäß Fig. 2 aufgebauter Empfänger empfängt und verarbeitet die, von dem ihm zugeordneten Sender telemetrisch gesendeten Daten.

Das 434-MHz-HF-Empfangsteil (Pos. 1/Fig. 2) empfängt und quittiert die, von den zugeordneten Sendern abgestrahlten kodierten Daten, leitet diese an den Decoder (Pos. 2/Fig. 2) weiter. Die decodierten Signale werden dann vom Rechner (Pos. 3/Fig. 2) verarbeitet. Die vom Rechner (Pos. 3/Fig. 2) durchgeführte Minimum-Maximum-Auswertung veranlaßt bei Überbzw. Unterschreitung, der individuell über ein externes Grenzwertprogrammiergerät einprogrammierten Grenzwerte, ein Alarmsignal.

Über den Treiber (Pos. 4/Fig. 2) werden die Vitalwerte auf einem oder mehreren LED-Großdisplays (Pos. 6, 7/Fig. 2) oder LCD-Großdisplays (Pos. 8/Fig. 2) dargestellt.

Parallel dazu kann optional eine Datenausgabe über die RS-232-Schnittstelle (Pos. 5/Fig. 2) an eine elektronische Datenverarbeitungsstation (Pos. 10, 11, 12, 13/Fig. 2) erfolgen.

Fig. 3 zeigt die Systemvernetzung ohne Signalaufnahmeschaltung und ohne Displays mehrere Einzelsysteme wie unter Fig. 1 und 2 beschrieben.

Eine Vielzahl "n" von Einzelsystemen bestehend aus HF-Empfängerteil mit integrierter Antenne (Pos. 3/1), Decoder (Pos. 3/2), Micro-Controller (Pos. 3/3) und Schnittstelle (Pos. 3/4) werden parallel auf ein Interface (Pos. 3/6) geführt. Ein, mit dem Interface (Pos. 3/6) verbundener Rechner (Pos. 3/7) liest die ankommenden

Signale der Einzelsysteme 1 bis n ein. Er speichert und verarbeitet die aufgezeichneten so, daß diese in Form von Tabellen, Graphiken und Kalkulationen in Echtzeit über Monitor und/oder angeschlossenen Printer visualisiert werden können.

5

Patentansprüche

1. Zentrale Echtzeit-Überwachungseinheit (Fig. 3) von Biosignalen und Vitalfunktionen einer Vielzahl von, nicht von einander abgeschirmten, sich in Empfangsbereich der Überwachungseinheit befindlicher Personen mittels telemetrischer Signalübertragung unter Verwendung von Schmalbandsendern mit definiertem Frequenzraster. 10
2. Zentrale Überwachungseinheit nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß es sich beim Sender um eine netzunabhängige und somit standortunabhängige Sendereinheit handelt. 15
3. Zentrale Überwachungseinheit nach 1 und 2 dadurch gekennzeichnet, daß die Signalübertragung der Vitalfunktionen an den Sender der zentralen Überwachungseinheit leitungsgebunden (Pos. 5, 6/Fig. 1) oder telemetrisch (Pos. 7, 8/Fig. 1) erfolgt. 20
4. Zentrale Überwachungseinheit nach Anspruch 1, 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine fortlaufende, vom Standort und der Bewegung der zu überwachenden Personen unabhängige Überwachung, Protokollierung und Auswertung über eine nachgeschaltete, elektronische Datenverarbeitung simultan möglich ist. 25
5. Zentrale Überwachungseinheit nach Anspruch 1, 2, 3 und 4, die eine dezentrale Visualisierung der körpereigenen Signale auf einem, im Sichtbereich der zu überwachenden Personen befindlichen Großdisplay, Monitor oder Anzeigetafel zum Zwecke der Selbstkontrolle und Überwachung durch Dritte zur Leistungsanpassung, Trainingsoptimierung und zum Schutz vor physischer Überbelastung ermöglicht. 30
6. Zentrale Überwachungseinheit nach Anspruch 1 bis 4 mit der Möglichkeit zur individuellen Programmierung von Grenzwerten über ein zugegeschaltetes, elektronisches Grenzwertprogrammiergerät zur akustischen und/oder optischen Alarmgebung bei Über- bzw. Unterschreitung der programmierten Grenzwerte. 35

40

45

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

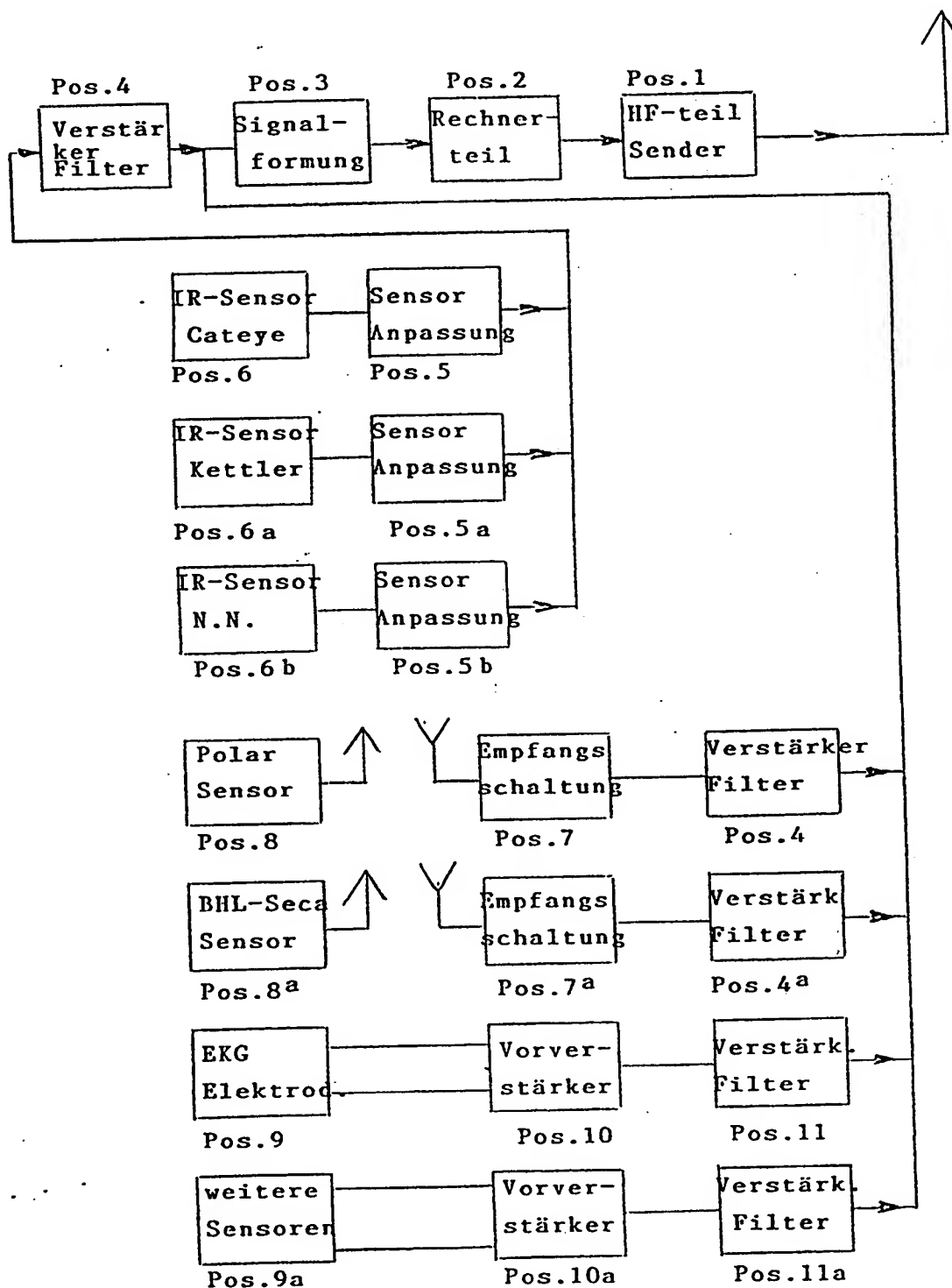
50

55

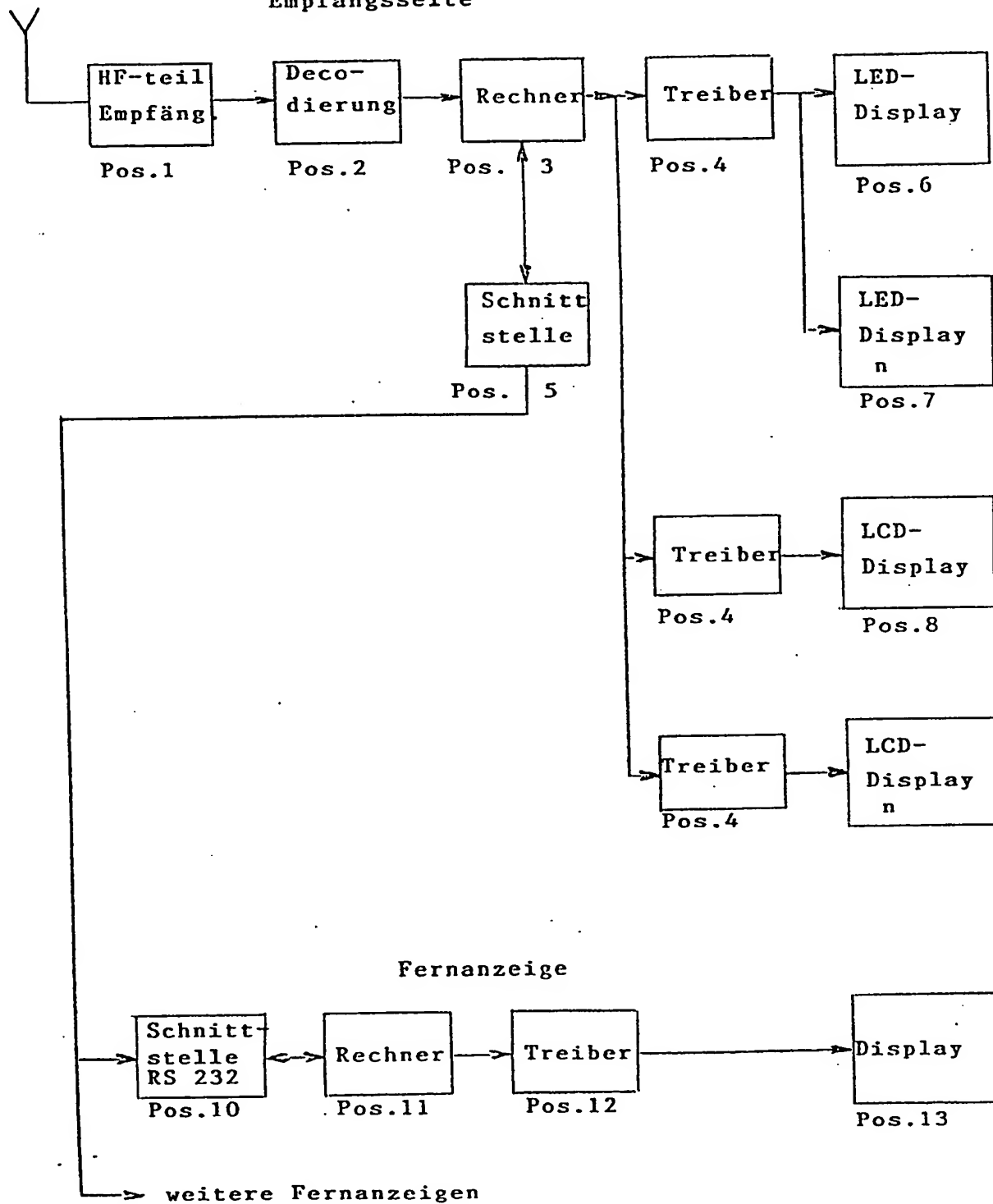
60

65

Figur 1: CCS-Cardio COntrol System
Senderseite

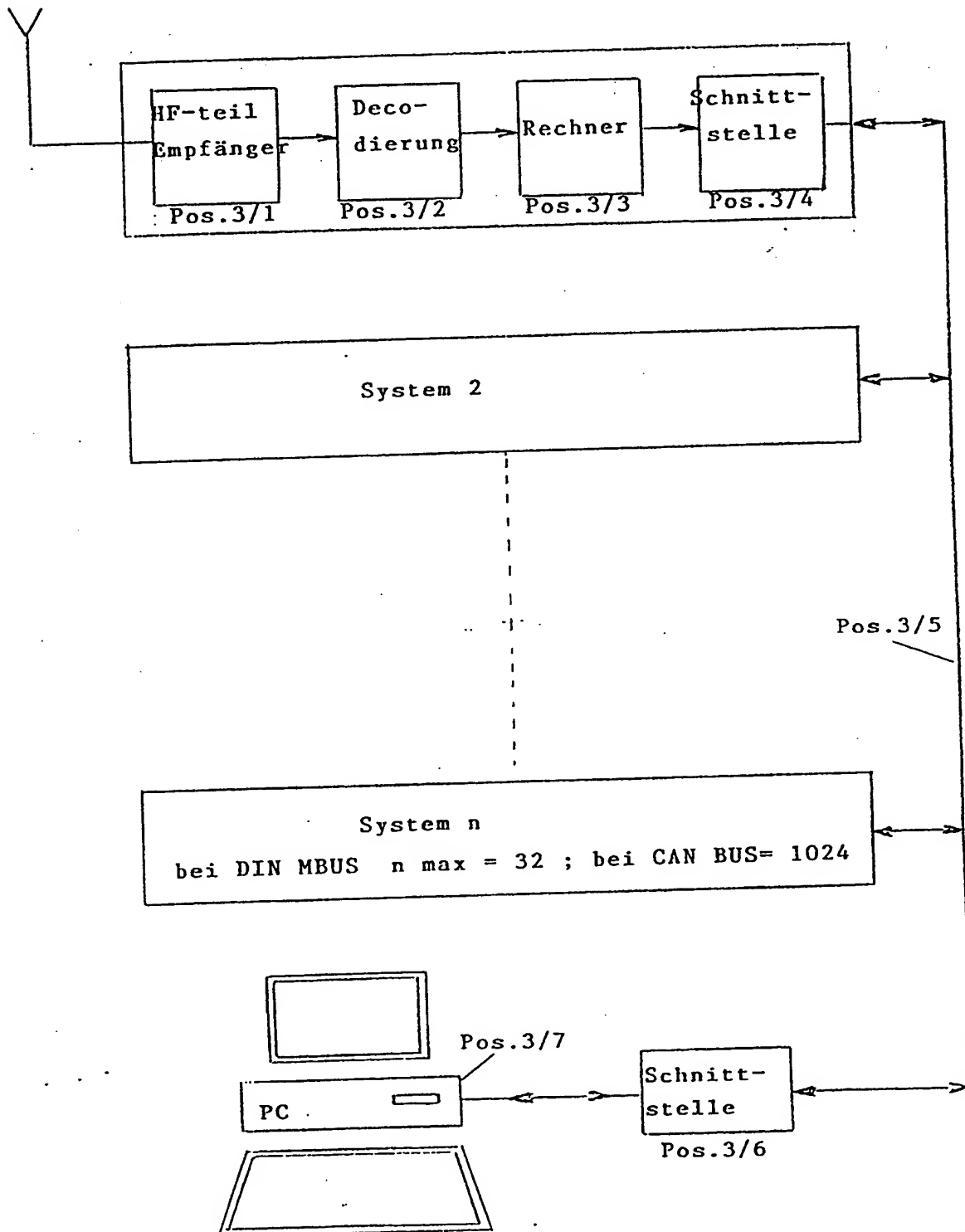


Figur 2: CCS-Cardio Control System
Empfangsseite



Figur 3: CCS-Cardio Control System
Systemvernetzung (ohne Anzeigen)
Empfangsseite

REC'D
AUG 23 2000



408 043/494